



الاتجاهات الحديثة لمقاومة النيماتودا



إعداد
الأستاذ الدكتور
جمال محمد الشبيني

المكتبة المصرية

٢ ش أحمد ذو الفقار - لوران الإسكندرية
تلفاكس: ٠٠٢ / ٠٢ / ٥٨٤٠٢٩٨
محمول: ٠١٢ / ٤٦٨٦٠٤٩

سلسلة : السوعي الزراعي

العدد (١٤)

الاتجاهات الحديثة لمقاومة النيماتودا

إعداد
أ.د جمال محمد الشيبيني

٢٠٠٤



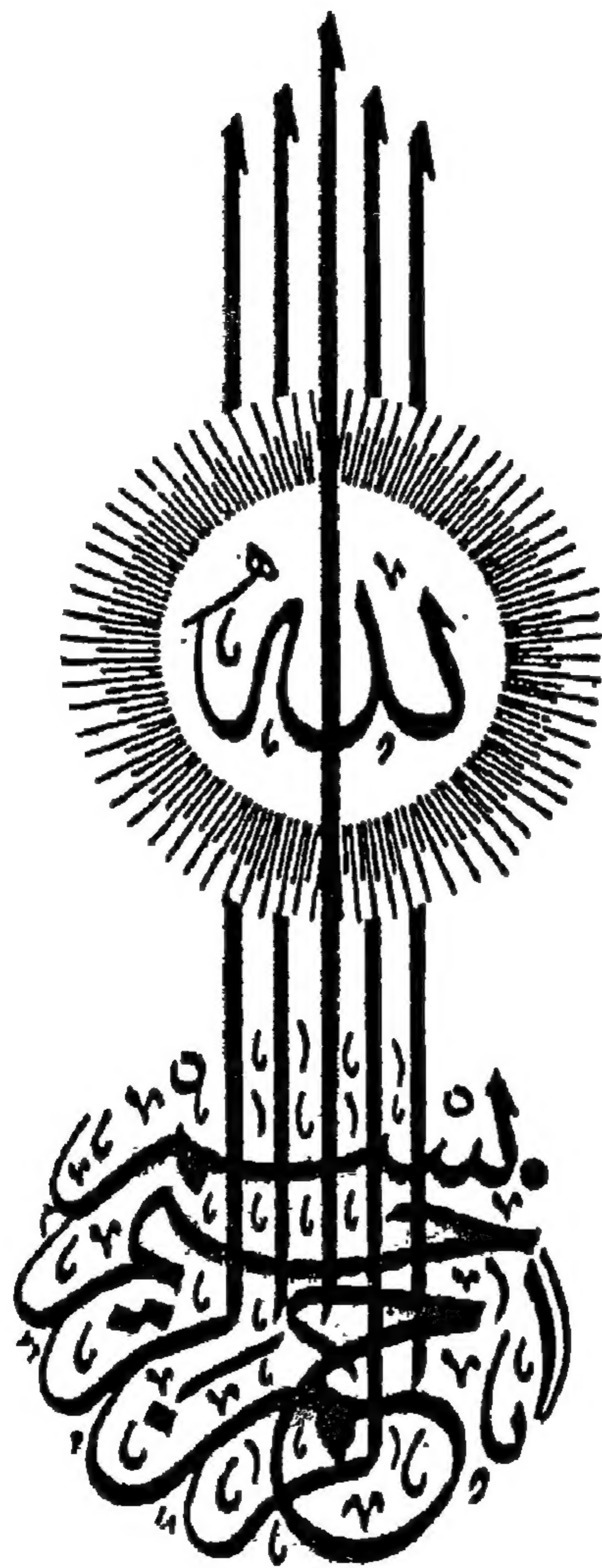
للطباعة والنشر والتوزيع

٣ ش احمد الفقار - لوران الإسكندرية

تليفاكس ٠٠٢/٠٣/٥٨٤٠٢٩٨

محرر ٠١٢٤٦٨٦٠٤٩

جميع الحقوق محفوظة
لناشر



محتويات العدد

صفحة

٤	◆ تقديم
٥	◆ الاتجاهات الحديثة في مقاومة النيماتودا
٨	◆ الاجناس والأنواع النيماتودية الموجودة في مصر
٩	◆ مظاهر الإصابة بالنيماتودا
١٠	◆ الأعراض ومظاهر الإصابة في المجموع الجذرى
١٠	◆ عقد جذرية نيماتودية
١٠	◆ تعفن الجذور
١٠	◆ تغير لون الجذور
١١	◆ التقرحات
١١	◆ تزايد التفريع الجذرى
١١	◆ تلف القمم النامية للجذور
١١	◆ وسائل انتشار النيماتودا
١٢	◆ المبيدات النيماتودية
١٦	◆ طرق المقاومة الحيوية
١٨	◆ المبيدات والمهلكات الطبيعية
١٨	◆ الأسمدة المعدنية المطلقة للأمونيا
١٨	◆ المخصبات العضوية
١٩	◆ المستخلصات النباتية الطبيعية
٢١	◆ ميكروبات وإنزيمات متخصصة ومهلكة للنيماتودا
٢٢	◆ أهم الدراسات التى نفذت فى مصر
	◆ المصادر
٢٩	• المصادر الأجنبية
٣٠	• المصادر العربية

تقديم:

تعتبر آفة النيماتودا احدى الآفات الزراعية وبالرغم من أن الخسائر التي تسببها الآفات النيماتودية على المستوى العالمى تروبو على ١٠٠ بليون دولار سنويا ، ولا يتضمن ذلك التكلفة السنوية للمبيدات ، فإن مكافحة هذه الآفات تعتبر من أقل طرق المكافحة و الوقاية للمزروعات استخداما للمبيدات ، و أن الاعتماد الاكثر فى علم النيماتولوجيا الزراعية على نظم المكافحة المختلفة و البدائل البيولوجية المتاحة . و كما تبين لنا فان فترة التسعينات تميزت بظهور العديد من المبيدات النيماتودية ، و التي لكل منها نوعيتها و صفاتها الخاصة ووسائل استخدامها ، فمنها المدخنات ذات القدرات الطيارة العالية ، و لا تمكث بالتربة ، و منها ما لا يتحلل بسهولة فى التربة ، يترك مخلفات تنتقل إلى المياه الجوفية و منها الجهازى شديد السمية ، و التي تنتقل إلى المواد الغذائية . و الآن ونحن فى بداية القرن الحادى و العشرين فإننا نتطلع إلى المستقبل فى إمكانية التوصل مع عصر التكنولوجيا الحيوية إلى مركبات أو مواد تصيب الهدف لوقف نشاط و حيوية هذه الآفة ، ولذلك حاولت فى صفحات هذا العدد ان القى الضوء على العوامل التي تؤثر عليها وعرض موجز لأهم الدراسات والبحوث العلمية التي أجريت تحت الظروف المصرية حتى يتعرف كل من يقتنى هذا العدد على الطرق الحديثة فى مقاومة النيماتودا فى البيئات الزراعية. ونأمل من الله عز وجل أن تكون المادة العلمية المعروضة وافية لكل من يعملون فى مجالات الاستثمار الزراعى.

والله ولى التوفيق ...

أ.د جمال محمد الشيبينى

الاتجاهات الحديثة فى مقاومة النيماتودا

توجد النيماتودا والمعروفة بالديدان الخيطية أو الديدان الثعبانية فى العديد من أنواع الاراضى تقريبا وبأعداد كبيرة ملفتة للنظر والحد الأقصى لأعدادها فى بعض الأراضى هو ٥٠ دودة لكل جرام من الأرض الجافة ويعنى ذلك وجود ١١٢ بليون دودة فى طبقة الحرث للهكتار وتتميز هذه الديدان بأنها كائنات مستديرة ومغزلية الشكل وطرفها الذيل شديد التدبب عادة أما حجمها فهي جميعا مجهرية ونادرا ما تكون كبيرة الحجم بحيث يمكن رؤيتها بالعين المجردة . ويمكن تمييز ثلاث مجموعات من الديدان الثعبانية على أساسا طبيعة احتياجاتها الغذائية :

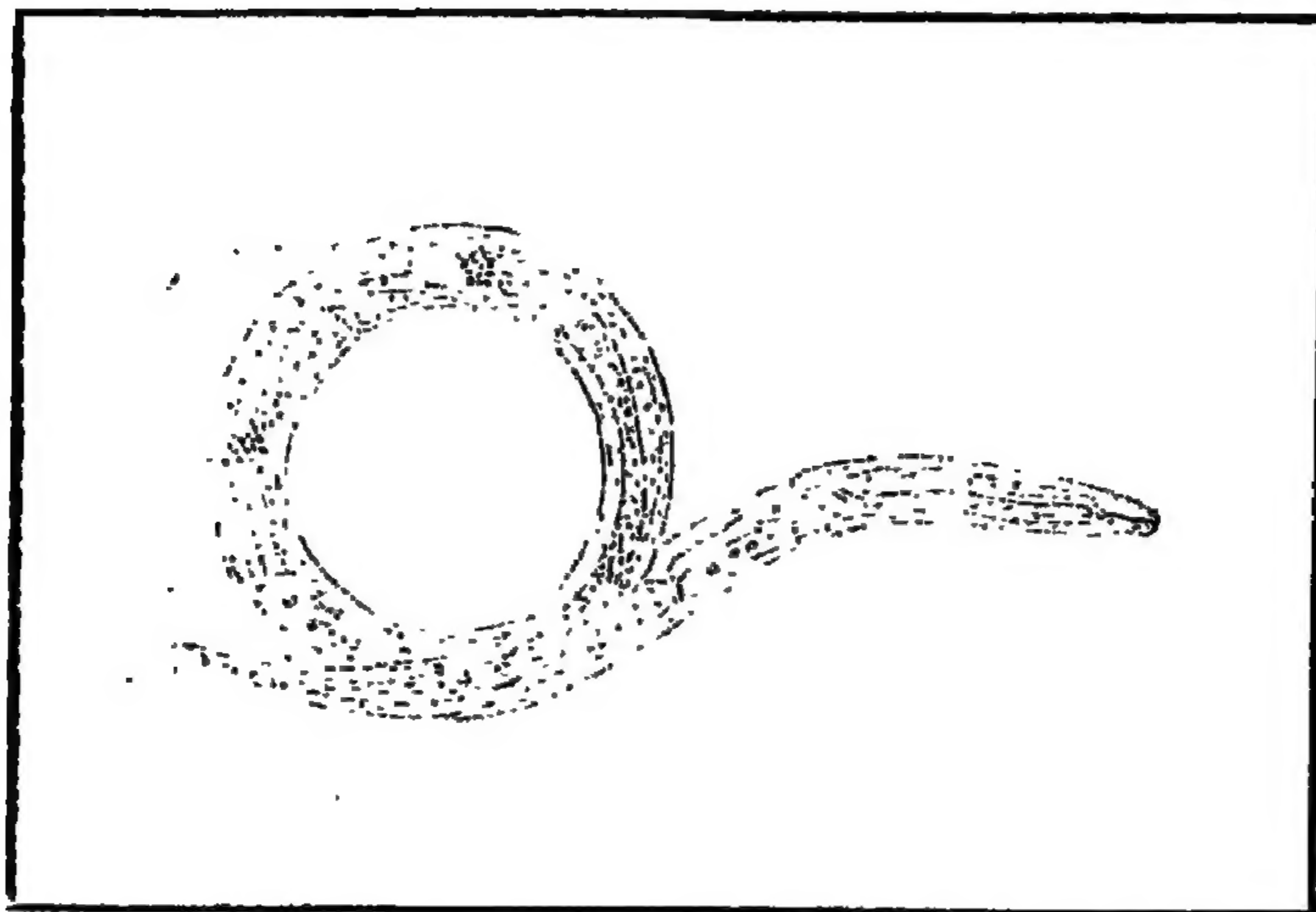
١- المجموعة الأولى وهى تلك الديدان التى تعيش على المادة العضوية المتحللة.

٢- المجموعة الثانية وهى التى تقوم بافتراس غيرها من الديدان الثعبانية والديدان الأرضية صغيرة الحجم.

٣- المجموعة الثالثة وهى الديدان التى تتطفل على الجذور النباتية حيث تقوم بمهاجمة جذور النباتات الراقية لتقضى فترة من دورة حياتها فى داخل الأنسجة النباتية .

وعموما المجموعتان الأولى والثانية يمثلان الأعداد الكبيرة والأنواع الأكثر انتشارا فى الأراضى العادية وتعتبر المجموعة الثالثة أهم هذه المجموعات حيث إنها تتطفل بطريقة معينة على جذور العديد من

النباتات حيث يتحور أجزاء فمها ويأخذ شكلا معيناً ففي إمكانها تخسرق الأنسجة النباتية بسهولة وتصيب جذور جميع أنواع النباتات تقريبا إصابة قليلة أو كبيرة ويستفحل ضررها جدا عندما تصيب حاصلات الخضراوات وحتى في الصوبات الزجاجية قد تصبح النيماتودا آفة شديدة الخطورة ما لم يعمل الاحتياطات لمنع العدوى بها. والشكل رقم (١) يوضح الشكل المورفولوجي لديدان النيماتودا.

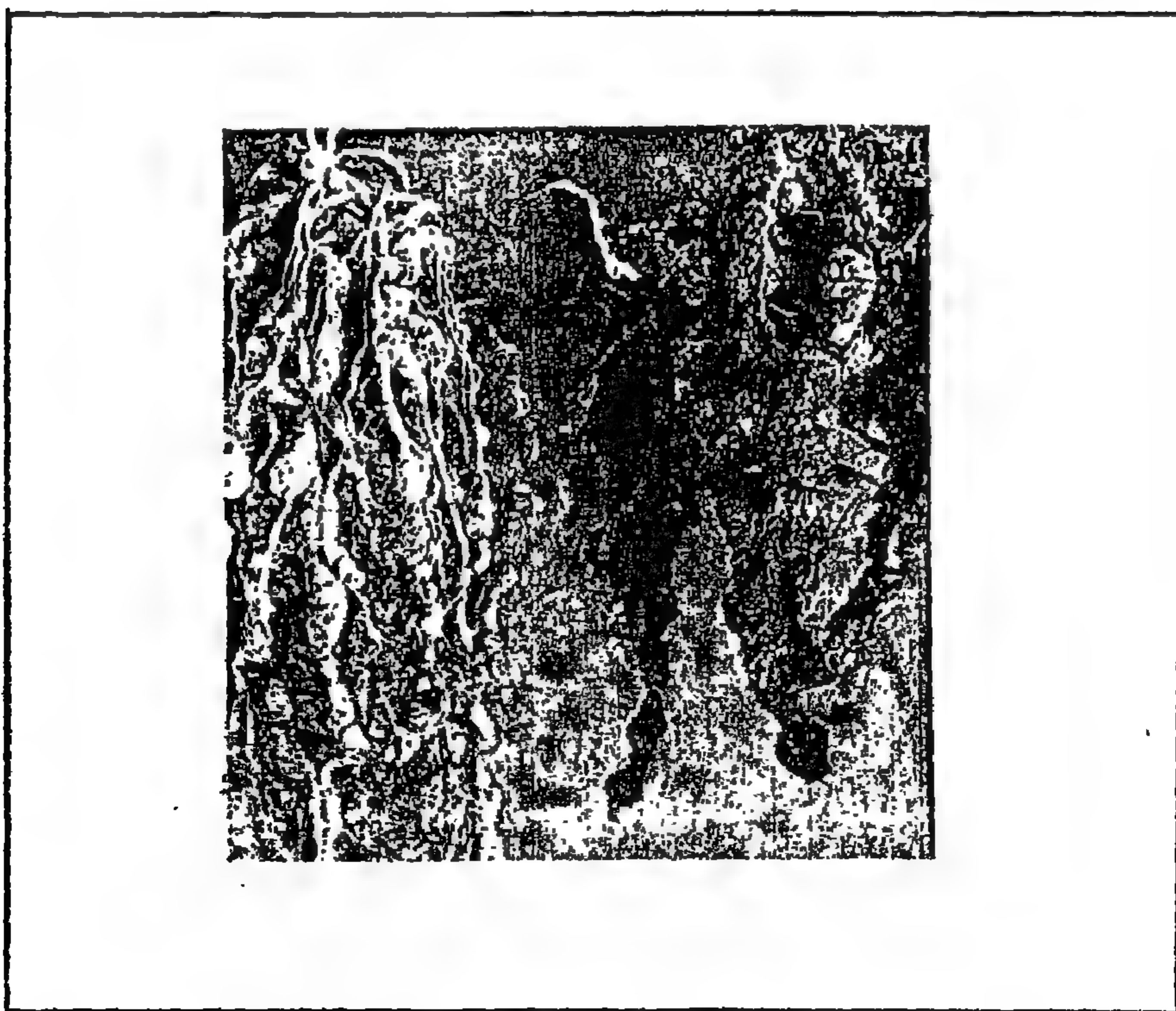


شكل رقم (١) الشكل المورفولوجي لديدان النيماتودا.

وتعتبر الإصابة بالديدان الثعبانية من الأمور الخطيرة من الناحية الزراعية والاقتصادية ويرجع ذلك الى صعوبة مقاومتها، ويظهر ذلك جاليا في أراضي منطقة البستان حيث انتقلت العدوى بالنيماتودا للعديد من المحاصيل مثل الفول السوداني وكذلك الطماطم والفلفل ، ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل انتقلت العدوى إلى العديد من مزارع الفاكهة وكذلك المحاصيل الحقلية وأدى ذلك إلى انخفاض مستوى الإنتاجية لبعض الحاصلات الزراعية ان لم يكن انعدام الإنتاجية وذلك في الأراضي شديدة الإصابة بالديدان الثعبانية ، وفي الأحوال العادية يفقد المزارع من ١٠-٢٠% من قيمة محصوله سنويا نتيجة لتطفل النيماتودا، وقد تصل نسبة

الخسارة إلى ٨٠% أو أكثر إذا كانت الإصابة شديدة والظروف مناسبة لنشاط وتكاثر النيماتودا ، وقد دلت الدراسات علي انتشار حوالي ٢٠ آفة نيماتودية في مصر تصيب غالبية المحاصيل الزراعية والبستانية وتسبب خسائر مادية تقدر بحوالي ١٥ - ٣٠% من قيمة الإنتاج الزراعي في مصر.

وللنيماتودا أربعة أطوار يرقية وطور بالغ إناث وذكور حيث تضع الإناث البيض الذي يفقس عادة إلى الطور اليرقي الثاني مباشرة وهو الطور القادر علي إحداث الإصابة في اغلب أنواع النيماتودا يهاجم الطور اليرقي الثاني جذور النباتات ويتغذى وينسلخ ويتحول إلى الطور الثالث فالرابع الذي ينسلخ معطيا الإناث والذكور ويتراوح عدد البيض التي تضعه أنثى النيماتودا بين ٢٠٠ - ٥٠٠ بيضة. والشكل رقم (٢) يوضح شكل العقد النيماتودية على الجذور النباتية.



شكل رقم (٢) العقد النيماتودية على الجذور النباتية.

والجدير بالذكر إن أنواع النيماتودا يكون لكل أطوارها القدرة علي إحداث الإصابة وخير مثال لذلك نيماتودا التقرح ، وقد أكدت العديد من الدراسات إن طول دورة حياة النيماتودا يعتمد علي درجة الحرارة ونوع ودرجة قابلية النبات العائل وكذلك نوع النيماتودا ، وعموما فـدورة حياة النيماتودا تتراوح بين ٢٥ - ٦٠ يوما بمتوسط قدرة ٤٠ يوما وهذا يعني إن عدد الأجيال في السنة قد يتراوح بين ٨ - ٩ أجيال ، والنيماتودا تستطيع ان تصيب الكثير من نباتات محاصيل الخضر والفاكهة وتصيب أيضا النباتات المستخدمة كسياج وكذلك مصدات الرياح كالكازورينا.

الأجناس والأنواع النيماتودية الموجودة في الأراضي المصرية:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| ١ - نيماتودا تعقد الجذور | ١١ - النيماتودا الدبوسية |
| ٢ - نيماتودا التقرح | ١٢ - النيماتودا الناجية |
| ٣ - نيماتودا التقرم | ١٣ - النيماتودا المغلفة |
| ٤ - نيماتودا البراعم والأوراق | ١٤ - النيماتودا الحفارة |
| ٥ - نيماتودا السوق والأبصال | ١٥ - النيماتودا الحلقية |
| ٦ - نيماتودا الحوصلة | ١٦ - نيماتودا الموالح |
| ٧ - النيماتودا الحلزونية | ١٧ - نيماتودا تعفن درنات البطاطس |
| ٨ - النيماتودا الكلوية | ١٨ - نيماتودا التعصف |
| ٩ - النيماتودا الخنجرية | ١٩ - نيماتودا الأرز |
| ١٠ - النيماتودا الأبرية | ٢٠ - نيماتودا الثأليل |

ويوجد العديد من الأجناس الأخرى وكل جنس يتضمن علي العديد من الأنواع وبكل نوع قد يوجد العديد من السلالات.

مظاهر الإصابة بالنيماتودا

عندما تصاب النباتات بالنيماتودا يصاحب ذلك ظهور أعراض عامة علي تلك النباتات فمنها ما يظهر علي المجموع الخضرى وأخرى تظهر علي المجموع الجذرى. والأعراض التى تظهر علي المجموع الخضرى يمكن حصرها فى الآتى:

- ١- تقزم وصغر حجم المجموع الخضرى.
- ٢- اصفرار الأوراق وتساقطها.
- ٣- ظهور أعراض نقص العناصر علي النباتات المصابة.
- ٤- ذبول خاصة فى أوقات الظهيرة.
- ٥- جفاف الأفرع الخضرية.
- ٦- صغر حجم الثمار.

وقد ينتج عن ظهور تلك الأعراض علي النباتات الآتى:

- ١ - موت للبراعم وتجدد والتواء للسيقان والأوراق وحدث تشوه ويحدث تساقط للأزهار.
- ٢ - يظهر تشوهات وتقرحات نتيجة للتغذية الداخلية وظهور بقع محمرة علي الأوراق والسيقان.
- ٣ - تعقد للأوراق وانتفاخها وظهور بعض التآليل عليها.
- ٤ - وجود تآليل جذرية تصيب محاصيل الحبوب والحشائش وتتحول الحبوب إلي تآليل مملوءة ببيرققات النيماتودا.

الأعراض ومظاهر الإصابة علي المجموع الجذري:

١ - عقد جذرية نيماتودية.

تسبب الإصابة ببعض الأنواع النيماتودية تكوين عقد أو انتفاخات علي جذور النباتات المصابة بنيماتودا تعقد الجذور وهي تصيب معظم النباتات ولها أنواع عديدة وسلالات وبعض أنواع أخرى من النيماتودا يمكن أن تسبب انتفاخات علي الجذور المصابة ، ولابد هنا أن نبين الفرق بين العقد الجذرية النيماتودية والعقد الجذرية الناتجة من البكتريا النافعة والتي نلقح بها المحاصيل البقولية. فالعقد الجذرية النيماتودية تتميز بأنها مصمتة وتمثل انتفاخ أو تورم للجذر بينما العقد البكتيرية النافعة تتميز بأنها سطحية يسهل إزالتها أو كشطها بالأظفار وكذلك فالعقد البكتيرية النافعة اسفنجية وذات مركز وردي يظهر عند عمل قطاع فيها عكس العقد النيماتودية والتي لها نفس لون الجذور. شكل (٢)

٢ - تعفن الجذور.

ينتج عن إصابة النيماتودا للجذور الشحمية تكوين تقرحات تؤدي في النهاية الي تحلل وموت الانسجة المصابة نتيجة فعل بعض احياء التربة المصاحبة ومن امثل ذلك تعفن درنات البطاطس نتيجة الإصابة بنيماتودا السوق.

٣ - تغير لون الجذور.

تتغذى بعض أنواع النيماتودا المتطفلة خارجيا علي الخلايا السطحية للجذور وينتج عن ذلك تلف لهذه المناطق ويتغير لونها ويتحول إلى لون اصفر أو بني وفي بعض الإصابات الشديدة قد يمتد التلف إلى خلايا القشرة كما في حالات النيماتودا الحلزونية ونيماتودا الموالح.

٤ - التفرحات

بعض انواع النيماتودا تسبب تفرحات نتيجة التغذية علي خلايا البشرة والقشرة واحداث موت للخلايا وتكوين جروح مفتوحة وتكون هذه الجروح عرضة للتلوث بفطريات الأرض وبكتريا التربة المحدثه للعفن ومن أمثلة ذلك نيماتودا التفرح والنيماتودا الحفارة والنيماتودا الحلقية.

٥ - تزايد التفريع الجذري

يتسبب عن الإصابة ببعض أنواع النيماتودا نشاط لنمو المجموع الجذري وتكوين جذور جانبية وزيادة عدد الشعيرات الجذرية بجوار منطقة الإصابة ومثال ذلك ما يحدث في الإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وبعض أنواع النيماتودا الحوصلات ونيماتودا التفرح ونيماتودا التقصف.

٦ - تلف القمم النامية للجذور

تتغذى بعض أنواع النيماتودا على القمم الجذرية وينتج عن ذلك وقف نموها وتغير لونها وموتها في بعض الاحيان وقد ينتج عن إصابة القمم تغير في شكل الجذور من تقزم وتجدد والتواء الجذور الجانبية وكذلك الجذر الاصلى كما في حالة الإصابة بنيماتودا التقصف والنيماتودا الخنجرية.

وسائل انتشار النيماتودا

١ - نقل الأتربة والأنسجة النباتية والشتلات المصابة.

٢ - أدوات و آلات الزراعة.

٣ - الحيوانات والإنسان والحشرات.

٤ - مياه الري الزراعي.

٥ - الرياح التي تقوم بنقل نيماتودا الحوصلات.

وفيما يلي أهم المبيدات النيماتودية المستخدمة في مقاومة النيماتودا:

أوضح كل من شافعي والشريف (١٩٧٩) أهم المبيدات النيماتودية المستخدمة في مصر لمقاومة النيماتودا على النحو التالي:

أولا : المدخنات:

١- الكلوروبيكارين: Choloropierin:

سائل قابل للتطاير ودرجة غليانه ١١٢,٤ درجة مئوية ، وهو سريع التطاير من التربة ولذلك يجب تغطيتها جيدا بعد معاملتها ، ويصلح هذا المبيد لمعاملة تربية القصارى وأحواض البذرة والصوب ، والكلوروبيكارين شديد السمية للنبات ، وفعال بالنسبة للنيماتودا وبذور كثير من الحشائش.

٢- بروميد الميثيل: Methyl bromide :

درجة غليانه ٤,٤ درجة مئوية ، ولذلك فهو غاز في درجة الحرارة العادية ويمتاز الميثيل بروميد بأنه شديد السمية ويصلح لتعقيم تربة المشاتل وأحواض ومراقد البذرة لمقاومة النيماتودا وأيضا آفات زراعية أخرى كالحشرات والاكاروسات.

٣- D.D (1,2 – dichloropropane 1,3 dichloropropane) :

يباع تجاريا تحت اسم D.D (شل) أو (داو) وال D.D سائل بني غامق قابل للتطاير درجة غليانه منخفضة ، كما أنه شديد السمية للنبات ويستعمل على نطاق كبير كمدخن للتربة بمعدل ٣٠٠-٤٠٠ رطل للفدان.

٤- EDB (Ethylen dibromide) :

يُباع تجارياً تحت اسم (Nemex 85) الدورلسون خليط من (Ethylen dibromide و dichloropropane) والايثيلين داي بروميد سائل ثقيل القوام قابل للتطاير ودرجة غليانه حوالي ١٣٠ درجة مئوية وهو مبيد عالي الكفاءة ويعتبر سام للنبات ولكن بدرجة أقل من ال D.D.

٥- DBCP (1,2-dibromo -3-chloropropane):

ويباع تجارياً تحت اسم فيومازون (Fnmazon) (داو) ، نيماجون (Nemagon) (شل) وجدير بالذكر أن انتاجه قد توقف في الولايات المتحدة الأمريكية وتم سحبه من الأسواق ، والمبيد سائل ثقيل القوام درجة غليانه حوالي ١٩٦ درجة مئوية ويوجد منه مستحلب يحتوى على حوالي ٧٣% من المادة الفعالة ، ويمتاز هذا المبيد عن غيره بفاعلية في المقاومة خاصة في الأراضي التي ترتفع حرارة التربة فيها (لارتفاع درجة غليانه) كما يمتاز بقلّة سميته للنبات ولو أن الشتلات الصغيرة أكثر حساسية له عن النباتات الكبيرة ، ومعدل استخدامه حوالي ٢٠ لتر للفدان في الأراضي الثقيلة وتنخفض قليلاً في الأراضي الخفيفة.

٦- 1,3 D (1,3 dichloropropane + ايدروجينات مكرينة أخرى):

يُباع تجارياً تحت اسم تيلون (Telone) ، هذا المبيد سائل يستخدم أيضاً لتدخين التربة ودرجة فعاليته متشابهة للـ D.D .

٧- بالاضافة إلى ما سبق توجد عدة مدخّنات أخرى أقل استعمالاً الآن لسميتها الشديدة على النباتات والحيوان.

ثانيا : المبيدات بالملامسة: Contact Nematicides:

المبيدات بالملامسة هي عبارة عن كيماويات قابلة للتطاير أيضا تضاف إلى التربة إما بخلطها بها ميكانيكيا خلطا جيدا أو باستخدام مساء الري ، وعموما فإن هذه المبيدات تتبع مجموعة المركبات الفوسفورية العضوية.

وأهم هذه المبيدات (VC-13):

يوجد في صورة مستحلب (٧٥% مادة فعالة) وفي صورة حبيبية (١٠-٥% مادة فعالة) ونظرا لأنه غير قابل للتطاير بدرجة كبيرة فلا يستخدم كمدخن للتربة ، وهو قليل السمية للنبات ولذا يمكن استخدامه بنجاح في وجود المحصول.

ثالثا : المبيدات الجهازية: Systemic Nematicides:

تعتبر المبيدات الجهازية حديثة نسبيا إذا ما قورنت بمدخّنات التربة ، والمبيدات الجهازية مركبات كيماوية غير قابلة للتطاير وتتبع أما المركبات الكربماتية (Chrbamates) أو المركبات الفوسفورية العضوية وغالبا ما تتداول هذه المبيدات في صورة حبيبية تحتوي على ١٠-٥% من المادة الفعالة وفيما يلي أكثر هذه المبيدات شيوعا:

(أ) مبيدات جهازية عبارة عن مركبات كربماتية :

١- الديكارب Aldicarp:

يباع تجاريا تحت اسم تميك (Temik) ويحتوى ١٠% من المادة الفعالة ، يمتص هذا المبيد بواسطة الجذور وينتشر داخل أنسجة المجموعتين الجذري والخضري ويقاوم كثيرا من أنواع الديدان سواء المتطفلة خارجيا أو المتطفلة داخليا ، ويمكن إضافة المبيد قبل أو مع

الزراعة أو بعدها فهو غير سام للنبات ، ولكن الأثر المتبقى يتركز عادة في البذور لذلك يلزم الحرص في استخدامه قبل جمع المحصول بوقت كاف ، ويفضل والنبات في طور مبكر جدا (شتلات صغيرة) وذلك حتى يستمر نمو المحصول في تربة خالية من أثر المبيد ، هذا بالإضافة إلى أن المعاملة بالمبيد في مرحلة متأخرة غير ذات جدوى حيث أن الإصابة في ذلك الوقت تكون قد وقعت ويكون التدهور قد حدث للنبات ، لهذا المبيد أثر طيب في مقاومة حشرات البادرات أيضا كالمن والستريس والعنكبوت الأحمر ، ويستخدم في مصر بمعدل ٩ كيلو للفدان ١٤ كيلو على البطاطس.

٣- كاربوفوران : Carbofuran:

يباع تجاريا تحت اسم فورادان (Furadan 10 G) ويمكن استخدامه لمقاومة النيماتودا التي تصيب الطماطم والبطاطس وفول الصويا بمعدل ٢٠-٣٠ كجم للفدان كما يمكن استخدامه لمقاومة نيماتودا الموالح بمعدل ٤٠-٦٠ كجم للفدان.

٢- اوكساميل : Oxamyl :

يباع تجاريا تحت اسم فايديت (Vydate) ويحتوى على ٢٤% مادة فعالة ، وهو إما في صورة مستحلب للرش أو في صورة حبيبية تضاف للتربة ، وهو من المبيدات الجهازية الغير سامة للنبات كما أن أثره الباقي غير سام للإنسان إذا ما كانت المعاملة الأخيرة قبل الحصاد بحوالى شهر تقريبا ، والفايديت من المبيدات الواسعة الانتشار ويستعمل في مصر في مقاومة نيماتودا تعقد الجذور على الطماطم بمعدل ٣ لتر في ٦٠٠ لتر ماء لكل فدان على أن ترش مرتين أحدهما بعد الشتل بحوالى ٣ أسابيع والثانية بعدها بثلاثة أسابيع أخرى.

٤- لانيت (Lannte):

(ب) مبيدات جهازية عبارة عن مركبات فوسفورية عضوية:

١- فنسولفوثيريون (Fensulfothion):

يبيع تجاريا تحت اسم داسانيت (Dasanit) وتحت اسم تيراكور (Terracur) وهو مبيد جهازى محبب به ٥-١٠% مادة فعالة وله تأثير سام بالملامسة وعن طريق الجهاز الهضمي ، كما أنه قليل السمية بالنسبة للحيوان والإنسان ولذا يمكن استخدامه في مقاومة نيماتودا الخضر مع الأخذ في الاعتبار عدم اضافته قبل جمع المحصول بعدة أسابيع ، والفسولفوثيريون له أثر فعال في إبادة الحشرات الماصة والقارضة أيضا.

٢- فيناموفوس: Fenamiphos:

به ١٠% مادة فعالة وتعامل به مشاتل الطماطم في مصر بمعدل ١٥-٢٠ كجم للفدان حيث ينثر على أرض الحوض ويقلب مع سطح التربة وبعد أسبوعين تعزق الأرض للتهوية ثم تزرع البنور المطهرة بعد ذلك بأسبوع وتروى مباشرة.

٣- إيثوبروب : Ethoprop :

يبيع تجاريا تحت اسم (Mocap) ويوجد في صورة جسيمات أو مستحلب.

طرق المقاومة البيولوجية:

وفي هذه الطريقة يتم الحد من نشاط طفيل أو كائن ممرض ما وكذلك التقليل من الضرر الذي يحدثه بالاستعانة بكائن حي آخر (فيما عدا الإنسان). وعلى ذلك فإن المقاومة البيولوجية للنيماتودا لا تقتصر على استخدام أعدائها الطبيعية فقط بل تتعدى ذلك إلى استخدام المصايد النباتية أو استخدام النباتات المتنافرة مع النيماتودا وكذلك استنباط الأصناف المقاومة للإصابة بالطرق الوراثية المختلفة ، وفيما يلي سوف نتناول شرح كل هذه الطرق بشيء من التفصيل :

أولا : الاستفادة من الأعداء الطبيعية (Natural enemies)

١- الفطريات (Fungi) :

ويوجد أكثر من مائة نوع يتبع بعضها صف الفطريات الطحلبية ويتبع البعض الآخر صف الفطريات الناقصة ، وتعرف هذه الأنواع بتغذيتها على النيماتودا ويعتبر بعضها متطفلا كما يعتبر الآخر مفترسا.

١- مصادد لزجة للنيماتودا من الفطريات :

هي عبارة فطريات تكون هيفاتها مصادد لزجة تقع فيها النيماتودا مثل فطر *Arthrobotrys oligospora* الذي يتكون من شبكة لزجة تتحول أجزاء منها إلى حلقات وإذا مرت دودة النيماتودا من خلال حلقة من هذه الحلقات فإنها تظل تقاوم لمدة ساعتين تقريبا وتنتهي بعد ذلك مقاومتها وتموت ، ثم يبدأ الفطر في هذه اللحظة في تكوين نموات تخترق جدار جسم النيماتودا حيث تنتفخ مثل هذه النموات مكونة جسما منتفخا تنمو منه هيفات تتغذى على محتويات النيماتودا ، أما الفطر *Dactylella ellisospora* فيكون عقد لاصقة كروية الشكل تقريبا ومحمولة على حوامل قصيرة ويتم أسر النيماتودا عند التصاق هذه العقد الفطرية بجسمها.

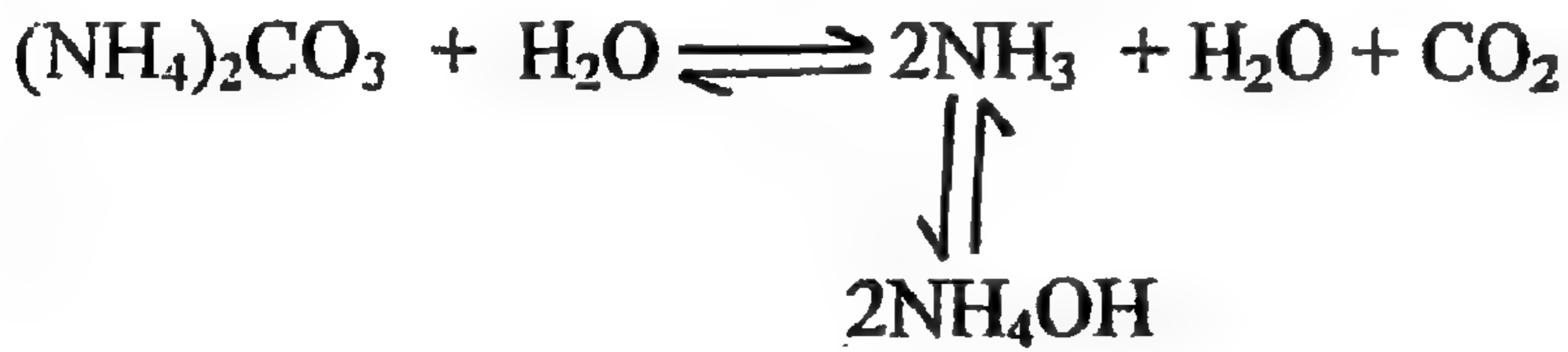
٢- فطريات تكون هيفاتها مصادد ميكانيكية :

يوجد في بعض الفطريات حلقات قابضة مثل فطر *Dactylella doedycoides* الذي يتكون من حلقات قابضة ذات خلايا حساسة جدا وعند مرور الديدان النيماتودية عبر هذه الحلقات يحدث احتكاك بين جسم الدودة وخلايا حلقات الفطر ويحدث انتفاخ وتضاعف حجم الديدان ليصبح قدر الحجم الأصلي ثلاث مرات ثم تموت الديدان في النهاية.

المبيدات أو المهلكات النيماتودية الطبيعية :

١- الأسمدة المعدنية المطلقة للأمونيا :

هذه النوعية من الأسمدة لها خاصية و قيمة مبيدية عالية للنيماتودا ، إذا استخدمت على فترات متقاربة كل ٣٠-٤٠ يوما مع نظم الري المتطورة مثل الري بالرش وبالتقيط ، و تعتبر أسمدة اليوريا و نترات الأمونيوم و نترات الجير المصرى من أهم الأسمدة التى تتميز بخاصية التأثير على نشاط النيماتودا ، و يرجع ذلك إلى أن تركيز هذه الاسمدة فى محلول التربة يخل بالاتزان الأسموزى للسوائل المتواجدة بداخل جسم النيماتودا وبالتالي تعمل على موتها ، وتعتبر عملية انطلاق غاز الأمونيا NH_3 القاتل للنيماتودا احد الأسباب المباشرة فى الحد من تعداد النيماتودا فى الأراضى الزراعية. والمعادلات التالية توضح مراحل تحول هذه الأسمدة إلى أمونيا.



ب- المخصبات العضوية والحيوية :

تتمثل فى الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية و مخلفات المزرعة النباتية و الحيوانية المتحللة Composites ، حيث انها تقوم بتنشيط الميكروبات الأرضية النافعة التى تقوم بإنتاج مواد ضارة و مهلكة للنيماتودا ،مثل الأمونيا و المضادات الحيوية Antagonistic ، كما

تسهم في تحسين قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة المناسبة للنباتات ،
و بالتالى تعمل على خفض الأضرار الناجمة عن النيماتودا.

ج-المستخلصات النباتية الطبيعية:

أوضح الأستاذ الدكتور بكير عطيفة إن بعض النباتات
تحتوى على مواد كيميائية حيوية فعالة ضد النيماتودا ، والتي
من أهمها المجموعات الكيميائية التالية :

١- مجموعة البولى ثينيلز Polythienyls:

والتي تشيع فى نباتات الماريجولدا Marigolds وخاصة أنواع
ال . Tagetes

٢- مجموعة الالكالويدات Alkaloids:

و التى من أهمها مركبات ال physostigmina
Monocrotaline فى بعض النباتات البقوليات .

٣- مجموعة الاستيلينات Acetylenes:

التي من أهمها مركبات ال Polyacetylenes فى العائلة
Asteraceae

٤- مجموعة الاحماض الدهنية:

وخاصة ال Myristic Butyric , Palomitic , Lionleic

٥-مجموعة التربينويدات Terpenoids:

والتي من أهمها زيوت :

- 1- Citral
- 2- Geraniol
- 3- Mentol.
- 4- Linalol
- 5- Eugonol
- 6- Limonene ,
- 7- Azadirachtin, ,

٦- مجموعة الفينولات Phenolics:

والتي من أهمها المركبات Pyrocatechol , Quercetin
وتتواجد في النجيليات.

٧- مجموعة مشابهات الأروثيوسينات Allyl Isothiocyanate:

وتوجد في نبات الخردل Mustard و العائلة الصليبية.

٨- مجموعة الجليكوسيدات و الاجليكون Aglycones & Glycosdes:

وتوجد في نبات الإسبرجس و العائلة Liliaceae.

مجموعة منظمات النمو النباتية Plant Growth Reulators:

تؤثر بشكل واضح في تثبيط نشاط النيماتودا و التأثير على
سلوكها الممرض و من أهمها:

- المستخلصات النباتية الطبيعية المحتوية على المنظمات Laa, zeatins
, Gibberellins .

- السيتوكينين [6-Furfual (Amino) Purine] Cytokinin

- ترايكونتانول Triacontanol

- الإيثيلين Ethylen

كما نوه الأستاذ الدكتور بكير عطيفة كذلك للتركيب الحيوى Biosynthesis لمركبات كيمائية داخل أنسجة العائل النباتى بمجرد إصابته بالنيماتودا ، و تمثل مثل هذه المركبات الحيوية حائلا أو عائقا لنشاط النيماتودا ، و تعرف بالمركبات التى تعقب الإصابة بالآفة Postinfectinal Compounds ، و التى من أهمها Coumestrol الذى يتكون بنبات فول اللبأ عقب إصابتها بنيماتودا القرح ، Terpenoid aldehydes و التى تتكون فى نباتات القطن عقب إصابته بنيماتودات التعقد الجذرى Glyceollin ، و الذى يتكون بنباتات فول الصويا عقب إصابته بنيماتودا التعقد الجذرى Rishitin و الذى يتكون بدرنات البطاطس عقب إصابتها بنيماتودا سوق البطاطس (عطيفة، ١٩٩٨).

د- ميكروبات مطلقه لغازات و أنزيمات متخصصة و مهلكة للنيماتودا :

وقد ذكر الأستاذ الدكتور بكير عطيفة (١٩٩٨) ان لبعض ميكروبات التربة ، و لاسيما مجموعة البكتيريا المنتجة للأمونيا Ammonifying Bacteria مثل سلالات معينة لبكتريا الأزوتوبكتر Azotobacter ، و السيراشيا Serratia ، و التى تسود فى أراضى معينة تتميز بصفة تثبيطها لنشاط النيماتودات Suppressive Soils بخاصية إطلاق غاز الأمونيا الخائق للنيماتودا ، كما أوضح أن لبعضها القدرة على إنتاج أنزيمات خاصة قاتلة للنيماتودا ، مثل أنزيمات الكيتينيز Chitinase ، و البعض -مثل سلالات معينة لبكتريا الاستربتومييسيس Streptomyces المنتج للمادة السامة - Vermictin سريعة التأثير القاتل على النيماتودا

و البعض الآخر له القدرة على خلب عنصر الحديد من جسم النيماتودا ،
و بالتالى وقف حركتها التنفسية و هلاكها مثل بعض سلالات البكتريا
Pseudomonas cepacia و غيرها.

كما أكد الأستاذ الدكتور بكير عطيفة (١٩٩٨) إن جميع هذه
الأحياء الميكروبية المتواجدة فى الطبيعة يمكن انتاجها بأسلوب تكنولوجيا
التخمير الحديثة ، مع توافر المزرعة أو المزارع التى يتم تربية هذه
السلالات عليها بإضافتها حيوية معينة Biosupplements ، أساسها
مواد كربونية و نيتروجينية ، ومنظمات حيوية تسهم كمنشطات تعمل فى
نفس الوقت عند إضافتها للتربة على تنشيط ميكروبات التربة الأخرى
المحبة للأكسجين Aerobic types ، حيث إن توفير الأكسجين فى الوسط
البيئى يعمل على خفض درجة الأس الأيدروجينى pH فى التربة ، كما
تسرع من عملية تحول الأمونيا إلى نترات أمونيا يستفيد منها النبات ، و
بذلك تسهم هذه الميكروبات ، ليس فقط على تثبيت النيماتودا ، و إنما
كذلك على رفع خصوبة التربة و قد استحدث الان فى مجال علوم
النيماطولوجى الاصطلاح حاميات الجذور Root Protectants للتعبير
عن المبيدات او المهلكات النيماتودية الطبيعية ، و ما تشملها من الآليات
البيولوجية المختلفة ، التى تعمل على الحد من نشاط النيماتودا المتطفلة
بالتربة و المحيط الجذرى.

ومن بين أهم الدراسات التى نفذت تحت الظروف المصرية ما يلى:
تأثير بعض المبيدات على بيض ويرقات نيماتودا التعقد الجذرى:
درس المرشدى وآخرون (١٩٩٣) مدى تأثير بعض المبيدات
الحشرية والنيماتودية على بيض ويرقات نيماتودا التعقد الجذرى

(ميلودوجينا جافانيكا) وكذلك التأثير على تكوين العقد وأيضا على عدد البيض في الكيس ، وقد استخدمت في هذه الدراسة مبيدات التالية بيانها:
١- فيناميفوس ٢- أوكساميل ٣- إيزوكساثيون ٤- سيانوفوس
٥- والميثو مايل

ولقد أوضحت النتائج :

١- المبيد إيزوكساثيون كان أكثر فاعلية ضد بيض النيماتودا المختبرة يليه مركب الفيناميفوس ثم سيانوفوس وأوكساميل ثم مركب ميثو مايل.

٢- مبيد الفيناميفوس ، أوكساميل وكذلك مبيد إيزوكساثيون له تأثير عال على يرقات النيماتودا أما بقية المبيدات كانت سميئهم متوسطة على اليرقات.

تأثير بعض الفطريات على نيماتودا التعقد الجذري (ميلودوجينا جافانيكا):

أختبر عبد المعطي وآخرون (١٩٩٣) عدد ثلاث فطريات مضادة للنيماتودا وكانت هذه الفطريات:

- 1- *Paecilomyces lilacinus*
- 2- *Trichoderma harzianum*
- 3- *Epicoccum* sp.

أوضحت النتائج :

الفطريات الثلاثة قللت نسبة فقس بيض النيماتودا تحت الاختبار وكان فطر *Paecilomyces lilacinus* افضل الفطريا تأثيرا على تقليل معامل التعقد وتقليل نسب حيوية اليرقات.

وكذلك درس عنتر وآخرون (١٩٩٦) مدى اعاقا نيماتودا تعقد الجذور باستخدام الفطريات على نباتات الطماطم حيث استخدمت الفطريات التالية:

- 1- *Arthrobotrys conoides*
- 2- *Arthrobotry oligospora*
- 3- *Paeciliumces lilacinus*
- 4- *Trichoderma harzianum*
- 5- *Verticillium chlamyosporiu*

أوضحت النتائج:

- ١- تفوق فطر *Arthrobotrys conoides* والفطر *Arthrobotry oligospora* على الفطريات الأخرى على خفض عدد الانتفاخات النيماتودية وذلك خلال الأربع أسابيع الأولى من المعاملة والزراعة وعلى العكس تماماً فقد كان هذان الفطريان أقل الأنواع فاعلية وذلك خلال الأسابيع الأثنى عشر التالية.
- ٢- تفوق فطر *Paeciliumces lilacinus* على ما عداه في خفض أعداد النيماتودا وذلك خلال الأسابيع الثمانية الأولى من النمو.
- ٣- أما المعاملة بكل من الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Verticillium chlamyosporiu* فقد نتج عنها استجابة متوسطة.

تأثير الثوم على النيماتودا:

درس عتتر وآخرون (١٩٩٦) مدى تأثير مهروس الثوم وذلك لمقاومة نيماتودا ميلودوجينا انكوجنيتا التي تصيب نباتات الطماطم ، وقد أظهرت النتائج ان لمهروس الثوم تأثير فعال في تقليل الإصابة بنيماتودا ميلودوجينا انكوجنيتا.

تأثير مخلفات مزارع عش الغراب على نيماتودا التعقد الجذري:

درس الحموي والمليجي (١٩٩٧) تأثير استخدام مخلفات مزارع فطر عش الغراب كسماد لمقاومة نيماتودا التعقد الجذور من النوع (ميلودوجينا جافانيكا) والتي تصيب الطماطم وقد أوضحت النتائج ان اضافة سماد مخلفات عش الغراب للتربة بنسبة ١% بالوزن يقلل من

أعداد كتل البيض وعدد العقد على جذور الطماطم وكان التأثير واضحا خلال الفترات الأولى لعملية التحلل السمادى ، بينما قل هذا التأثير أثناء المراحل المتأخرة لتحلل السماد.

تأثير بعض الكائنات الحية على تكاثر نيماتودا تعقد الجذور على نباتات الطماطم :

أوضح عبد المعطى وآخرون (١٩٩٨) مدى تأثير بعض الكائنات الحية على تكاثر نيماتودا تعقد الجذور على نباتات الطماطم. حيث تم اختبار ثلاثة عوامل حيوية وهى الفطر تريكودرما هارزيانم والفطر جلوكلاديم فيرنس ونوع من البكتريا باسيلس (السلالة ب ١٥) معزولة من التربة المصرية واستخدمت فى معاملات منفردة أو فى خليط لمقاومة نيماتودا تعقد الجذور من النوع ميلودوجينى أنكوجينيتا على نباتات الطماطم.

أوضحت النتائج:

- ١- كانت العزلة الأكثر تأثيرا فى مقاومة نيماتودا تعقد الجذور هى عزلة البكتريا من نوع الباسيلس سلالة (ب ١٥). بينما كانت العزلة من الفطر تريكودرما هارزيانم أقلهم تأثيرا.
- ٢- وجد أن التأثير المشترك ظهر بوضوح عند إضافة خليط من هذه العوامل الحيوية المختلفة.
- ٣- وجد أن إضافة أى عامل حوى مرتين للتربة المصابة كان دائما أكثر تأثيرا مقارنة بالمعاملة لمرة واحدة.
- ٤- كان استخدام الباسيلس مرتين أكثر تأثيرا من المعاملة الكيماوية.
- ٥- أن إضافة أى من العوامل الحيوية المستخدمة منفردا أو فى خليط

مع العوامل الأخرى يؤدي إلى انخفاض في تعداد كتل البيض وعدد البيض على النبات الواحد وكذلك تعداد اليرقات من العمر الثانى فى التربة.

٦- أدى إضافة أى من العوامل الحيوية منفردة أو فى خليط مع العوامل الأخرى إلى زيادة فى الوزن الرطب لكل من المجموع الجذرى والخضرى.

المقاومة الحيوية باستخدام الطحالب البحرية وبعض النباتات:

أوضح ابراهيم وآخرون (١٩٩٨) قابلية بعض أصناف الباذنجان والفلفل للإصابة بالنيماتودا *Meloidogyne arenaria* والمقاومة الحيوية لها نباتات الباذنجان حيث تم فى تجارب بالصوبة الزجاجية دراسة مدى قابلية أصناف الباذنجان " بلاك بيوتى وبلاك لونج ووايت لونج (محلى)" وكذلك أصناف الفلفل كاليفورنيا وندر وسويت لونج وأناهيم ورد هوت شورت (محلى) للإصابة بالنيماتودا *Meloidogyne arenaria*. وقد أوضحت النتائج أن كل أصناف الباذنجان المختبرة كانت عالية القابلية للإصابة، بينما كانت أصناف الفلفل كاليفورنيا وندر وسويت لونج وأناهيم قابلة للإصابة أما صنف الفلفل " ردهوت شورت " فكان مقاوما لهذه النيماتودا. وتم أيضا اختبار تأثير إضافة المادة الجافة لبعض النباتات مثل الطحالب البحرية " ألفا وتيروكلاديا وأوراق نباتات الكافور والشيخ وورد النيل والعرقسوس والكرنب والخروع" على إصابة نفوس النيماتودا على نباتات الباذنجان الصنف " بلاك بيوتى". وقد ظهر أن المعاملة بطحلب ألفا أو نبات الكافور أو ورد النيل قد قللت أعداد العقدة الجذرية بنسبة ٧٠-٨٤% وأكياس البيض بنسبة ٨١-٨٩% ، بينما كان النقص فى حالة إضافة الشيخ أو الكرنب بنسبة ٢٩-٣٩% للنبات الواحد.

وفى تجربة أخرى وجد أن تحميل السمسم على نباتات البانجان الصنف "بلاك بيوتى" أدى إلى نقص عدد العقد الجذرية بنسبة ٦٦% وكتل البيض بمقدار ٧٧% ، بينما أدى تحميل الأسبرجس إلى نقص مقداره ٢٦ و ٢٩% للنبات فى العقد الجذرية وكتل البيض على التوالي. تأثير المستخلصات المائية لبعض الفطريات والنباتات على فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne ssp.* :

أوضح شهدة وآخرون (١٩٩٨) مدى تأثير المستخلصات المائية لبعض الفطريات والنباتات على فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *ssp. Meloidogyne* حيث تمت دراسة تأثير راشح المزارع الفطرية وكذلك المعلق المائى للنمو الفطرى للفطريات التالية:

1- *Hersutella rhossillensis*

2- *Paecilomyces lilacinus*

3- *Fusarium oxysporum*

على فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور (*Meloidogyne incognita*) تحت الظروف المعملية. وقد أوضحت النتائج أن المحلول القياسى (S) لراشح الفطريات ومعلق النمو الفطرى قد أديا إلى تثبيط كامل لفقس بيض النيماتودا ، كما أدت التخفيفات المختلفة إلى نسب تثبيط متفاوتة حسب التركيز المستعمل. وفى تجارب معملية أخرى تم اختبار تأثير المستخلص المائى لكل من طحلب " ألفا وطحلب تيروكلاديا وبذور البوانسيانا والسمسم ، وكذلك فصوص الثوم وأوراق نبات الخروع والشيح الخرسانى وورد النيل والكرنب والكافور البلدى على فقس بيض نيماتودا تعقد الجذور *Meloidogyne arenaria* وقد أظهرت النتائج أن المحلول الأساسى (S) لكل المستخلصات المائية المستخدمة أدى إلى تثبيط فقس البيض بنسبة تتراوح من ٩٩-١٠٠% بينما قلت التركيزات الأقل فقس البيض بنسبة مختلفة حسب التركيز المستعمل.

وسائل مكافحة مرض تعقد الجذور النيماتودي على اللوف:

أوضح هلال وآخرون (٢٠٠١) مرض تعقد الجذور النيماتودي المتسبب عن "ميلودوجين انكوجينيا" على اللوف : تواجهه ، وسائل مكافحته ومحصول الثمار الناتج ، حيث أجرى حصر للمرض خلال عامي ٩٧ ، ١٩٩٨ م في الحقول المنزرعة باللوف بسبعة محافظات مختلفة. ولقد وجد أن الإصابة بالمرض تزداد سنويا حتى تصل إلى ٣-٦ أضعاف تقريبا بزيادة عدد مرات الزراعة المتتالية في نفس التربة حتى وإن طبقت بعض الوسائل الوقائية. ولقد تراوحت نسب الإصابة ما بين (١٣,١-١٥,٣ %) ، (٤٠,٨-٤٧,٥ %) ، (٧٩,١-٨٩,١ %) وذلك في الأراضي التي تمت زراعتها لموسم واحد ، وموسمين وثلاثة مواسم متتابعة على التوالي. وتم تقييم فعالية ثلاثة مبيدات نيماتودية ، مبيد حيوي (نيماليس) في مقاومة المرض عند استخدامها منفردة أو مجتمعة. ولقد خفضت هذه المعاملات منفردة وبفعالية محسوسة عدد العقد النيماتودية (٢٠,٥-١٠٠ %) . كتل البيض (٤٤,٥-١٠٠ %) ، الجيل الثاني من اليرقات (٢٥-١٠٠ % في الجذور والتربة. كما تم الحصول على أعلى فعالية مع استخدام التيميك ، النيماكور بمعدل ١٠ جم/نبات بينما كانت أقل فعالية عند استخدام النيماليس أو الفايديت. ووجد أيضا أن رش الفايديت على النباتات النامية في تربة معاملة بأى من التيميك أو النيماكور يؤدي في معظم الحالات إلى خفض فعالية الآخرين في مقاومة النيماتودا.

أدى استخدام أى من المعاملات المختبرة إلى زيادة معنوية فى محصول الثمار للنبات الواحد كما (٢٠-٨١,٢٥ %) ونوعا بخفض أعداد الثمار القصيرة والمتوسطة وزيادة أعداد الثمار الطويلة بنسبة تتراوح ما بين ١١.١١ % إلى ١٩١,٦٥ % . ولقد كان مبيد التيميك والنيماكور أكثر

المبيدات فعالية بينما كان مبيد الفايديت والنيماليس أقلها تأثيرا .
كما أدى استخدام الفايديت رشاً على نباتات اللوف النامية في تربة معاملة
بالتيمك أو النيماكور إلى خفض تأثيرها الموجب في زيادة محصول
الثمار للنبات الواحد.

المصادر العربية :

- 📖 جمال محمد الشيبني (٢٠٠٤). "التسميد الحيوي" - الطبعة الأولى ،
المكتبة المصرية ، الإسكندرية.
- 📖 عبد المنعم بليغ (٢٠٠٠). "أحياء تحت سطح الأرض" - الشنهابي
للطباعة والنشر ، الإسكندرية .
- 📖 فاروق شافعى و مصطفى الشريف (١٩٧٩). "نيماتولوجيا النبات" -
مطبعة جامعة القاهرة والكتاب الجامعى ، القاهرة.
- 📖 بكير عطيفة (١٩٩٨) "الرؤية المستقبلية للمبيدات للنيماتودية
المستحدثة" - شمس الزراعة العدد التاسع: ١٠-١٣.

المصادر الأجنبية:

- 📖 Abd -El- Moity ,H.; F., W. Riad and S. El- Eraki
(1993).Effect of single and mixture of antagonistic fungi
on the control of root – knot nematode,. Egypt.J. Agric
Agric .Res.,71 (1) : 91-101.
- 📖 El-Morshedy,m.m.F.; M.E. Mahrous, M.W. Guirguis
and A.M. A. El-Kady,(1993). Toxicity of certain
pesticides to egg masses and second larval stage of
Meloidogyne javanica under laboratory conditions.
Egypt.J. Agric .Res.,71 (2) : 437-444.
- 📖 Anter,E.A.:S.El-Eraki ,E.M. Ali and A.Y.El-
Gindi.(1996). Suppression of Meloidogyne incognita
infecting tomato by fungal parasitism. . Egypt.J. Agric
.Res.,74 (1) : 15-20.

- Anter, E.A.; S. El-Eraki, E.M. Ali and A.Y. El-Gindi. (1996). Nematicidal of garlic against *Meloidogyne* infecting tomato. *Egypt. J. Agric. Res.*, 74 (1) : 21-27.
- Hamawi, M.H. And M.A. Melegy. (1997). Effect of spent mushroom compost on tomato plants infected with *Meloidogyne javanica*. *Egypt. J. Appl. Sci.*; 12(8) : 580-592.
- Abd-El-Moity, T.h.; E.M. Ali, T. El-Sharkawy and K. Tillikkala, (1998). Effect of some biological agents on reproduction of *Meloidogyne incognita* on tomato plants. *Egypt. J. Agric. Res.*, 76 (1) : 51-62. , *Egypt. J. Agric. Res.*, 79 (2) : 407-418.
- Ibrahim, I.K.A.; Wafaa T. Shahda and O.I. Dawood. (1998). Reaction of eggplant and pepper cultivars to *Meloidogyne arenaria* and its biological control on eggplant. *Alex. J. Agric. Res.* 43 (3) : 151-157.
- Wafaa T. Shahda; O.I. Dawood and I.K.A. Ibrahim (1998). Effect of certain fungi and plant extracts on egg hatching of *Meloidogyne* spp. . *Alex. J. Agric. Res.* 43 (3) : 159-166.
- Hilal, A.A.; A.A. Helmy, B.E. Mohamed and M.H. El-Hamawi. (2001). Root knot (*Meloidogyne incognita*) on loofa (*Luffa Aegyptiacal.*): occurrence, control and fruits yield.



alexandria

2.625
7
5551

0618325

مكتبة دار الثقافة

20210036

Qrs 3